

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-242529

[ST.10/C]:

[JP2002-242529]

出 願 人

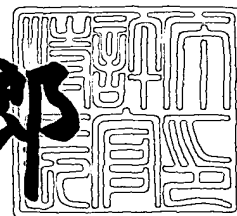
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 6月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3048644

【書類名】 特許願

【整理番号】 33509951

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 飛鷹 洋一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 渋谷 真

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 岩田 淳

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 厩橋 正樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 榎本 敦之

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093595

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松本 正夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 057794

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9303563

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 イーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノード

【特許請求の範囲】

【請求項1】 イーサネット(R)のフレームを中継するノードにおいて、
前記フレームの中継時に、前記フレームに、同時に2つ以上のVLANタグを
挿入し、挿入した前記VLANタグを削除する手段を備えることを特徴とするノ
ード。

【請求項2】 前記フレームのVLANタグを、同時に2つ以上置換する手
段を備えることを特徴とする請求項1に記載のノード。

【請求項3】 フレーム中継時のフレーム内容変更のためのフォワーディン
グテーブルメモリによって、2つ以上の前記VLANタグを管理する手段を備え
ることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のノード。

【請求項4】 フレーム中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグ
の情報を用いて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行う手段を備える
ことを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項に記載のノード。

【請求項5】 前記フレームの中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLAN
タグの情報並びに入力ポート、送信先MACアドレス、送信元MACアドレス
、TYPEフィールド情報を組み合わせて、フォワーディングテーブルメモリの
サーチを行う手段を備えることを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項
に記載のノード。

【請求項6】 前記フレームの中継時、前記フレームに挿入する前記VLAN
タグに、フレームの生存時間を示すTTL領域を設け、前記TTL領域の値によ
って前記生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、前記生存時間を過ぎてい
る前記フレームを中継することなく廃棄する手段を備えることを特徴とする請求
項1から請求項5の何れか1項に記載のノード。

【請求項7】 前記フレームの中継する度に、前記TTL領域の値を、1づつ
デクリメントする手段を備えることを特徴とする請求項6に記載のノード。

【請求項8】 前記VLANタグに、ノード制御情報を格納することを特徴
とする請求項1から請求項7の何れか1項に記載のノード。

【請求項 9】 前記 V L A N タグの内容に応じて、自ノードの状態管理を変更する手段を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 の何れか 1 項に記載のノード。

【請求項 1 0】 自ノードの状態に応じて、中継するフレームの前記 V L A N タグの領域に、ノード状態を格納することを特徴とする請求項 1 から請求項 9 の何れか 1 項に記載のノード。

【請求項 1 1】 イーサネット(R)のフレームを中継するノードのフレーム転送方法であって、

前記フレームの中継時に、前記フレームに、同時に 2 つ以上の V L A N タグを挿入し、又は挿入された前記 V L A N タグを削除することを特徴とするフレーム転送方法。

【請求項 1 2】 フレーム中継時のフレーム内容変更のためのフォーワーディングテーブルメモリによって、2 つ以上の前記 V L A N タグを管理することを特徴とする請求項 1 1 に記載のフレーム転送方法。

【請求項 1 3】 フレーム中継時、前記フレーム内の 2 つ以上の V L A N タグの情報を用いて、フォーワーディングテーブルメモリのサーチを行うことを特徴とする請求項 1 1 又は請求項 1 2 の何れか 1 項に記載のフレーム転送方法。

【請求項 1 4】 前記フレームの中継時、前記フレーム内の 2 つ以上の V L A N タグの情報並びに入力ポート、送信先 M A C アドレス、送信元 M A C アドレス、T Y P E フィールド情報を組み合わせて、フォーワーディングテーブルメモリのサーチを行うことを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 3 の何れか 1 項に記載のフレーム転送方法。

【請求項 1 5】 前記フレームの中継時、前記フレームに挿入する前記 V L A N タグに、フレームの生存時間を示す T T L 領域を設け、前記 T T L 領域の値によって前記生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、前記生存時間を過ぎている前記フレームを中継することなく廃棄することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 4 の何れか 1 項に記載のフレーム転送方法。

【請求項 1 6】 前記フレームの中継する度に、前記 T T L 領域の値を、1 づつデクリメントすることを特徴とする請求項 1 5 に記載のフレーム転送方法。

【請求項 1 7】 前記 V L A N タグに、ノード制御情報を格納することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 6 の何れか 1 項に記載のフレーム転送方法。

【請求項 1 8】 前記 V L A N タグの内容に応じて、自ノードの状態管理を変更する手段を備えることを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 7 の何れか 1 項に記載のフレーム転送方法。

【請求項 1 9】 自ノードの状態に応じて、中継するフレームの前記 V L A N タグ領域に、ノード状態を格納することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 8 の何れか 1 項に記載のフレーム転送方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、イーサネット(R)のフレームを中継するノードとフレーム転送方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の、イーサネット(R)におけるノードの制御方式は、図 1 8 に示すネットワーク制御フレームのペイロード部分にネットワーク制御情報 1 2 0 0 6、M A C アドレス（送信先 M A C アドレス 2 0 0 1 と送信元 M A C アドレス 2 0 0 2）並びに I P アドレス（制御対象端末 I P アドレス 1 2 0 0 4）に、制御を行うノードのアドレスを格納したフレームを用いて、ノードの制御を行っている。

【 0 0 0 3 】

そのため、ユーザがネットワーク帯域を全て使用してデータを送信している際は、ノードは制御フレームを送ることができない。また、制御フレームは、ノードの制御情報量に関わらず、I E E E 8 0 2 . 3 で規定されるイーサネット(R)の規格上、最小でも 6 4 バイトのフレームにする必要がある。

【 0 0 0 4 】

V L A N に関する技術を規定している、I E E E 8 0 2 . 1 Q では、フレーム中継時、1 つの V L A N タグをフレームに付与し、ネットワーク分離を行うことが規定されている。

【 0 0 0 5 】

そのため、従来のイーサネット(R)フレームを中継するノードにおいては、フレーム中継時にVLANタグを最大1つまで同時に処理するための機能を備えており、そのフレーム中継時に付与するVLANタグ情報を格納するフォワーディングテーブルには、VLANタグ1つ分の情報領域しか確保されていない。

【 0 0 0 6 】

また、フレーム中のVLANタグはネットワーク分離のための情報であるため、VLANタグ付きフレームを中継するノードは、VLANタグの内容を変更する機能を有しておらず、VLANタグ内の情報はフレーム転送のためにしか利用されない。

【 0 0 0 7 】

また、データリンク層におけるVLANフレームの転送においては、MACアドレスおよびVLAN IDの参照によりフレームの中継並びに転送ポートの決定を行っている。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のイーサネット(R)におけるノードの制御においては、以下に述べるような問題点があった。

【 0 0 0 9 】

第1に、従来のIEEE 802. 3で規定されるイーサネット(R)におけるノードでは、図18に示すフレームのペイロード部分に制御情報、MACアドレス並びにIPアドレスに、制御を行うノードのアドレスを格納したフレームを用いて、ノードの制御を行っている。そのため、ユーザがネットワーク帯域を全て使用してデータを送信している際は、ノードが制御フレームを送ることができない。

【 0 0 1 0 】

第2に、制御フレームは、ノードの制御情報量に関わらず、イーサネット(R)の規格上、最小でも64バイトのフレームにする必要があり、頻繁に制御フレームをネットワークに流した場合、ユーザデータの帯域を圧迫する問題がある。

【 0 0 1 1 】

第3に、フレーム転送時のVLANタグの付与を行う際には、フォワーディングテーブルに情報領域がないため、複数のVLANタグを付けることができない。

【0012】

第4に、IEEE802.3イーサネット(R)においてループ上のネットワークが形成された場合、データリンク層におけるVLANパケットの転送において、パケット転送のループが発生した際にフレームを廃棄する機能が実現されていないため、ループしているパケットがネットワークを占有、また装置内のパケットメモリの圧迫を誘発し、ネットワークが不安定な状態になる。

【0013】

本発明の第1の目的は、ユーザがネットワークを使用している際でも、ノードからネットワーク制御情報の送信を可能にするイーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノードを提案することにある。

【0014】

本発明の第2の目的は、フレームの制限によらず最小の情報の送信を可能にし、ネットワーク制御情報の送信によってネットワーク帯域の圧迫を最小限にすることを可能にするイーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノードを提案することにある。

【0015】

本発明の第3の目的は、フレーム転送時に複数のタグの付与を可能にし、ネットワーク制御情報等の大きな情報量をタグで送ることを可能にするイーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノードを提案することにある。

【0016】

本発明の第4の目的は、データリンク層におけるVLANパケットの転送において、フレームを廃棄することを可能にする。これにより、ループしているパケットがネットワークを占有すること、また装置内のパケットメモリの圧迫することを防ぎ、ネットワークが不安定になることを防止するイーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノードを提案することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明は、イーサネット(R)のフレームを中継するノードにおいて、前記フレームの中継時に、前記フレームに、同時に2つ以上のVLANタグを挿入し、挿入した前記VLANタグを削除する手段を備えることを特徴とする。

【0018】

請求項2の本発明のノードは、前記フレームのVLANタグを、同時に2つ以上置換する手段を備えることを特徴とする。

【0019】

請求項3の本発明のノードは、フレーム中継時のフレーム内容変更のためのフォワーディングテーブルメモリによって、2つ以上の前記VLANタグを管理する手段を備えることを特徴とする。

【0020】

請求項4の本発明のノードは、フレーム中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報を用いて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行う手段を備えることを特徴とする。

【0021】

請求項5の本発明のノードは、前記フレームの中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報並びに入力ポート、送信先MACアドレス、送信元MACアドレス、TYPEフィールド情報を組み合わせて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行う手段を備えることを特徴とする。

【0022】

請求項6の本発明のノードは、前記フレームの中継時、前記フレームに挿入する前記VLANタグに、フレームの生存時間を示すTTL領域を設け、前記TTL領域の値によって前記生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、前記生存時間を過ぎている前記フレームを中継することなく廃棄する手段を備えることを特徴とする。

【0023】

請求項7の本発明のノードは、前記フレームの中継する度に、前記TTL領域の

値を、1 づつデクリメントする手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 8 の本発明のノードは、前記 V L A N タグに、ノード制御情報を格納することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 9 の本発明のノードは、前記 V L A N タグの内容に応じて、自ノードの状態管理を変更する手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 0 の本発明のノードは、自ノードの状態に応じて、中継するフレームの前記 V L A N タグの領域に、ノード状態を格納することを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 1 の本発明は、イーサネット (R) のフレームを中継するノードのフレーム転送方法であって、前記フレームの中継時に、前記フレームに、同時に 2 つ以上の V L A N タグを挿入し、又は挿入された前記 V L A N タグを削除することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 2 の本発明のフレーム転送方法は、フレーム中継時のフレーム内容変更のためのフォワーディングテーブルメモリによって、2 つ以上の前記 V L A N タグを管理することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 3 の本発明のフレーム転送方法は、フレーム中継時、前記フレーム内の 2 つ以上の V L A N タグの情報をを用いて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行うことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 4 の本発明のフレーム転送方法は、前記フレームの中継時、前記フレーム内の 2 つ以上の V L A N タグの情報並びに入力ポート、送信先 M A C アドレス、送信元 M A C アドレス、T Y P E フィールド情報を組み合わせて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行うことを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 5 の本発明のフレーム転送方法は、前記フレームの中継時、前記フレームに挿入する前記 V L A N タグに、フレームの生存時間を示す T T L 領域を設け、前記 T T L 領域の値によって前記生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、前記生存時間を過ぎている前記フレームを中継することなく廃棄することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 6 の本発明のフレーム転送方法は、前記フレームの中継する度に、前記 T T L 領域の値を、1 づつデクリメントすることを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 7 の本発明のフレーム転送方法は、前記 V L A N タグに、ノード制御情報を格納することを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 8 の本発明のフレーム転送方法は、前記 V L A N タグの内容に応じて、自ノードの状態管理を変更する手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 9 の本発明のフレーム転送方法は、自ノードの状態に応じて、中継するフレームの前記 V L A N タグの領域に、ノード状態を格納することを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 7 】

図 1 は、本発明を適用したイーサネット(R)のフレームを中継するノードの V L A N スイッチングハブの構成図であり、パケットフォワーディング機構 2 0 1、装置構成デバイス 4 0 1、コンソール I / O 9 5、パケットスイッチング機構 9 1 を備えて構成され、M A C 層インタフェース 1 1 1 ~ 1 1 4、P H Y 層インタフェース 3 1 1 ~ 3 1 4 を有する。

【 0 0 3 8 】

パケットフォワーディング機構 2 0 1 の構成を図 2 に示す。パケットフォー

ディング機構 2 0 1 は、フレーム合成器 4 0 3 と、フレーム転送器 4 0 7 に加えて、本発明の特徴的な機能を有する、フレーム解析器 4 0 2 と、フォーディングテーブルメモリ 4 0 5 と、テーブルサーチ器 4 0 4 と、フレーム書換え器 4 0 6 を備えて構成される。

【 0 0 3 9 】

また、本発明では、図 1 5 に示す T T L ビット付きのタグフォーマット 2 2 0 6 を利用した V L A N タグフレーム、並びに、図 1 7 に示すネットワーク制御タグフォーマット 2 0 1 0 を利用した図 1 6 に示す I E E E 8 0 2 . 3 ネットワーク制御フレーム 2 0 0 0 1 を利用する。

【 0 0 4 0 】

以下、本発明の実施例として、図 3 に示す本発明のフレーム解析器 4 0 2 内のタグ T T L チェック器 5 0 3 と、図 7 に示すフレーム書換え器 4 0 6 内のタグ演算器 7 1 5 と N 段タグ挿入器 7 1 0、N 段タグ削除器 7 1 2、N 段タグ置換器 7 1 3、図 6 に示すテーブルメモリ 4 1 0、図 1 5 に示すタグフォーマット 2 2 0 6、図 1 7 に示すネットワーク制御タグフォーマット 2 0 1 0 を利用した図 1 6 に示す I E E E 8 0 2 . 3 のネットワーク制御フレーム 2 0 0 0 1 を利用したフレーム転送について説明する。

【 0 0 4 1 】

図 1 5 に示すタグフォーマット 2 2 0 6 は、図 1 4 示す V L A N タグフォーマット 2 0 0 6 のタグタイプ 2 0 0 6 1 の 1 6 ビット領域のうち、下位 8 ビット領域に T T L (フレーム生存時間) の情報が格納するタグフォーマットの構成をとる。

【 0 0 4 2 】

T T L 領域 2 2 0 6 5 は、最小「0」から最大「2 5 5」の値をとり、パケット転送開始箇所では「2 5 5」の値が格納されるが、ノードにて転送されるたびに「1」ずつ減算され、値「0」はフレーム廃棄可能であることを意味する。

【 0 0 4 3 】

図 1 6 に示すネットワーク制御フレーム 2 0 0 0 1 は、ユーザによって転送されているフレーム内に、ネットワーク制御を行うために、ネットワーク制御タグ

2 0 1 0 が格納される。

【 0 0 4 4 】

このネットワーク制御タグ 2 0 1 0 は、図 1 7 に示すフォーマットで構成される。タグタイプ 2 0 1 0 1 - 1 と 2 0 1 0 1 - 2 には、1 5 ビットの情報でネットワーク制御タグの種類が格納される。終点ビット 2 0 1 0 2 - 1 は、複数スタックされるタグの終点を表す。サブタイプ 2 0 1 0 4 は、タグタイプ 2 0 1 0 1 のさらに詳細な種別を表す時に利用される。バージョン 2 0 1 0 5 は、ネットワーク制御フレーム 2 0 0 0 1 の仕様のバージョン情報を示す。

【 0 0 4 5 】

これら合計 3 2 ビットがネットワーク制御タグの先頭の 1 つタグとして扱われ、次に続くタグは、複数のタグで、1 つのタグに、ネットワーク制御情報 2 0 1 0 6 - 1 と 2 0 1 0 6 - 2 に合計 3 1 ビットのネットワーク制御並びに管理を行うための情報が格納され、最後のタグの終点を表す終点ビット 2 0 1 0 2 - 2 が付されている。

【 0 0 4 6 】

図 1 に示す V L A N スイッチングハブ 2 0 は、図 1 3 に示す V L A N タグ付きイーサネット(R)フレーム 1 0 0 1 並びに、図 1 5 に示すフォーマットのタグ 2 2 0 6 を含んだフレームの転送を行うことができる I / F (インターフェース) を最大 4 ポート備える。

【 0 0 4 7 】

この V L A N スイッチングハブ 2 0 は、図 1 2 に示すようなネットワークのノード 1 ～ 5 に設置され、フレーム転送の処理を行う。

【 0 0 4 8 】

図 1 2 のノード 4 における I / F : 1 から I / F : 2 へのフレームの転送について説明する。

【 0 0 4 9 】

V L A N スイッチングハブ 2 0 の I / F : 1 から入力されるフレームは、P H Y 3 1 1、M A C 1 1 1 を経由し、入力フレーム 4 0 0 1 として、図 2 に示すパケットフォワーディング機構 2 0 1 に入力される。

【 0 0 5 0 】

パケットフォワーディング機構 2 0 1 において、入力フレーム 4 0 0 1 は、図 3 のフレーム解析器 4 0 2 のフレームタイプ判定器 5 0 1 に送られる。

【 0 0 5 1 】

フレームタイプ判定器 5 0 1 では、入力フレーム 4 0 0 1 の種類を識別し、サーチキー決定器 5 0 4 にフレームの種別情報、フレームヘッダ解析器 5 0 2 に入力フレーム 4 0 0 1 のヘッダ情報を送る。

【 0 0 5 2 】

フレームヘッダ解析器 5 0 2 では、ヘッダ情報を解析し、図 1 3 に示すような送信先 MAC アドレス情報 2 0 0 1、送信元 MAC アドレス情報 2 0 0 2、VLAN タグ情報 2 0 0 6、イーサネット (R) 属性情報 2 0 0 3 をヘッダ情報から抽出する。

【 0 0 5 3 】

抽出したヘッダ情報のうち VLAN タグ情報 2 0 0 6 に関しては、本発明の特徴的な構成部分であるタグ TTL チェック器 5 0 3 に送り、図 1 5 に示す TTL 領域 2 2 0 6 5 の値が「0」でないかのチェックを行う。

【 0 0 5 4 】

チェックを行った結果、TTL 領域 2 2 0 6 5 の値が「0」の場合は、フレーム廃棄情報 2 5 0 0 3 を出力すると共に、フレームヘッダ解析器 5 0 2 に、フレーム廃棄の指示を送る。

【 0 0 5 5 】

TTL 領域 2 2 0 6 5 の値が「0」でない場合は、フレーム廃棄情報 2 5 0 0 3 の出力並びにフレーム廃棄の指示は送らない。

【 0 0 5 6 】

フレームヘッダ解析器 5 0 2 は、フレーム廃棄の指示を受けた場合は、フレームタイプ判定器 5 0 1 に入力フレーム情報 5 0 0 6 の出力をさせないことを指示し、入力フレーム 4 0 0 1 のフレーム廃棄処理を行う。

【 0 0 5 7 】

フレームヘッダ解析器 5 0 2 は、フレームの廃棄の指示がない場合は、フレ

ムヘッダ情報 5 0 0 3 の出力を行うと共に、サーチキー決定器 5 0 4 にヘッダ情報を送る。

【 0 0 5 8 】

サーチキー決定器 5 0 4 では、フレームタイプとヘッダ情報から、フレーム転送を行うポートの決定並びにフレームに対しての処理方法を見つけるためのテーブルサーチキーを決定し、テーブルサーチキー情報 5 0 0 5 を、図 4 に示すテーブルサーチ器 4 0 4 に送る。

【 0 0 5 9 】

また、フレームタイプ判定器 5 0 1 は、フレームヘッダ解析器 5 0 2 に対してフレームの廃棄の指示がない場合は、入力フレーム 4 0 0 1 を入力フレーム情報 5 0 0 6 として出力する。

【 0 0 6 0 】

図 4 に示すテーブルサーチ器 4 0 4 では、テーブルリードアドレス決定器 6 0 5 に、テーブルサーチキー情報 5 0 0 5 及び、フレームヘッダ情報 5 0 0 3 が入力される。

【 0 0 6 1 】

テーブルリードアドレス決定器 6 0 5 は、その情報から、テーブルサーチキー情報 5 0 0 5 と同じ情報が格納されているアドレスを予測計算し、テーブル参照のアドレスを決定し、図 5 のフォワーディングテーブルメモリ 4 0 5 に、テーブルアドレス 2 6 0 0 2 を送る。

【 0 0 6 2 】

フォワーディングテーブルメモリ 4 0 5 では、テーブルアドレス 2 6 0 0 2 の情報を用いて、メモリリード回路 4 1 1 で、テーブルメモリ 4 1 0 の内容を参照し、参照した情報をメモリ情報出力回路 4 1 2 によってテーブル情報 2 6 0 0 3 としてテーブルサーチ器 4 0 4 に送る。

【 0 0 6 3 】

本発明では、テーブルメモリ 4 1 0 は、図 6 に示すようなメモリテーブルで構成されており、1 段目のタグ情報並びに、2 段目以降の複数のタグ情報、複数タグ情報の制御に必要な制御段数、制御情報を格納している。そのため、一度に複

数のタグ情報がテーブル情報 2 6 0 0 3 として、テーブルサーチ器 4 0 4 に送られる。

【 0 0 6 4 】

図 6 のテーブルメモリ 4 1 0 について説明する。テーブルメモリ 4 1 0 には、前述した通り、複数のタグ情報が管理される。このテーブルにおいて、図 1 6 に示すネットワーク制御タグ 2 0 1 0 を挿入するフレームの管理を行い、ネットワーク制御に必要な情報の送受信を行う。

【 0 0 6 5 】

図 6 の 1 番目にエントリされているテーブルの内容は、送信元 MAC アドレスが「0 0 - 0 0 - 0 c - 0 1 - 0 2 - 0 3」が格納されているフレームに対し、タグ制御段数が「4」であることからネットワーク制御を行うためのオペレーション情報が格納された 4 段のタグを挿入することを表している。

【 0 0 6 6 】

また、テーブル最後にエントリされているテーブルの内容は、送信元 MAC アドレスが「0 0 - 0 0 - 0 c - 0 1 - 0 2 - 0 5」で、メンテナンス情報が格納されているフレームの場合、出力ポート情報が「0」となっているため、フレームを図 1 0 に示す CPU 宛て転送フレーム 9 0 0 4 として CPU 4 0 8 に送り、ネットワーク制御情報の受信を行う。

【 0 0 6 7 】

なお、上記 2 つの場合に使用されているテーブルサーチキー情報 5 0 0 5 は、前者が MAC 送信元アドレス：0 0 - 0 0 - 0 c - 0 1 - 0 2 - 0 3 で、後者は、送信元 MAC アドレス：0 0 - 0 0 - 0 c - 0 1 - 0 2 - 0 5 並びにタグ情報（メンテナンス情報）である。このようにして、転送フレーム内にネットワーク制御タグ 2 0 1 0 を格納し、ネットワーク制御に必要な情報の交換を行う。

【 0 0 6 8 】

フォワーディングテーブルメモリ 4 0 5 からテーブルサーチ器 4 0 4 へ送られるテーブル情報 2 6 0 0 3 は、情報比較器 6 0 6 に入力され、テーブルサーチキー情報 5 0 0 5 と一致するかどうかと比較される。

【 0 0 6 9 】

比較の結果、一致する場合は、出力ポート情報 6 0 0 4 にフレームの出力ポート情報を出力し、情報比較器 6 0 6 は、タグ情報 2 7 0 0 1 とタグ制御情報 2 7 0 0 2 を、テーブルリードアドレス決定器 6 0 5 は、フレームヘッダ情報 5 0 0 3 をフレーム書換器 4 0 6 に出力する。

【 0 0 7 0 】

一致しない場合は、再度、テーブルリードアドレス決定器 6 0 5 に、テーブルリードアドレスの決定要求を行い、テーブルサーチキー情報 5 0 0 5 と一致する情報を得るまで、フォワーディングテーブルメモリ 4 0 5 からテーブル情報 2 6 0 0 3 の入手を行う。

【 0 0 7 1 】

フォワーディングテーブルメモリ 4 0 5 の全領域を確認しても一致する情報を得られなかった場合は、出力ポート情報 6 0 0 4 に CPU 宛ての情報を送り、フレームを図 1 0 に示す CPU 宛て転送フレーム 9 0 0 4 として CPU 4 0 8 にフレームの転送を行う。

【 0 0 7 2 】

図 7 に示すフレーム書換器 4 0 6 では、フレームヘッダバッファ 7 1 1 にフレームヘッダ情報 5 0 0 3 の情報が格納され、タグ制御器 7 1 4 には、可変長のタグ情報 2 7 0 0 1、タグ制御情報 2 7 0 0 2 が入力される。

【 0 0 7 3 】

タグ制御器 7 1 4 は、タグ制御情報 2 7 0 0 2 の内容の応じて、N 段タグ挿入器 7 1 0、N 段タグ削除器 7 1 2、N 段タグ置換器 7 1 3、タグ演算器 7 1 5 の何れかに、タグ情報 2 7 0 0 1 と制御指示を送る。

【 0 0 7 4 】

ここで、図 7 の N 段タグ挿入器 7 1 0、N 段タグ削除器 7 1 2、N 段タグ置換器 7 1 3、タグ演算器 7 1 5 について説明する。

【 0 0 7 5 】

N 段タグ挿入器 7 1 0 は、タグ制御器 7 1 4 から指示された段数分、タグ情報 2 7 0 0 1 から情報を引き出し、フレームヘッダバッファ 7 1 1 に格納されているヘッダ情報に複数のタグを挿入する。

【 0 0 7 6 】

同様に、N 段タグ削除器 7 1 2、N 段タグ置換器 7 1 3 も、タグ制御器 7 1 4 から指示された段数分、タグ情報 2 7 0 0 1 から情報を引き出し、フレームヘッダバッファ 7 1 1 に格納されているヘッダ情報の複数のタグの削除並びに置換処理を行う。

【 0 0 7 7 】

タグ演算器 7 1 5 においては、図 8 に示すように、タグ制御情報 2 7 0 0 2 はタグ演算制御器 7 5 3、タグ情報 2 7 0 0 1 はタグバッファ 7 5 4 に送られる。

【 0 0 7 8 】

タグ演算制御器 7 5 3 は、タグ制御情報 2 7 0 0 2 の内容に応じて、X-O-R 演算器 7 5 1、TTL 加減算器 7 5 2 に制御指示を送る。

【 0 0 7 9 】

制御指示が送られた場合、X-O-R 演算器 7 5 1 は、タグバッファ 7 5 4 の部分に対して X-O-R 演算、TTL 加減算器 2 7 0 1 5 2 は、加減算処理を行い、演算結果はタグ演算処理結果 2 7 0 1 6 として、図 7 のフレームヘッダバッファ 7 1 1 に送られる。

【 0 0 8 0 】

TTL 加減算器 7 5 2 においては、図 1 5 に示す TTL 領域 2 2 0 6 5 に対して、フレーム転送の度に内容を「1」ずつ減算する処理を行う。

【 0 0 8 1 】

そのため、TTL 加減算器 7 5 2 と、前述した図 3 に示すタグ TTL チェック器 5 0 3 の機能により、ネットワーク内を延々に巡回するような経路制御が行われても、VLAN スイッチングハブ 2 0 において 2 5 5 回転送された後フレームは必ず廃棄される。

【 0 0 8 2 】

図 7 の N 段タグ挿入器 7 1 0、N 段タグ削除器 7 1 2、N 段タグ置換器 7 1 3、タグ演算器 7 1 5 において、変更されたフレームヘッダバッファ 7 1 1 は、処理が終了後、書換後フレームヘッダ情報 2 7 0 0 4 として、図 9 に示すフレーム合成器 4 0 3 に送られる。

【 0 0 8 3 】

図 9 のフレーム合成器 4 0 3 では、図 3 のフレーム解析器 4 0 2 から、入力フレーム情報 5 0 0 6 がフレーム分解器 8 0 1 に入力される。

【 0 0 8 4 】

フレーム分解器 8 0 1 では、入力フレーム情報 5 0 0 6 をヘッダ情報とペイロード情報に分解し、入力フレームヘッダ情報バッファ 8 0 2 と、入力フレームペイロード情報バッファ 8 0 3 にそれぞれの情報を出力する。但し、入力フレームヘッダ情報バッファ 8 0 2 は、フレーム書換後フレームヘッダ情報 2 7 0 0 4 が送られてきた場合は、ヘッダ情報は、フレーム書換後フレームヘッダ情報 2 7 0 0 4 に置換えられる。

【 0 0 8 5 】

その後、入力フレームヘッダ情報バッファ 8 0 2 と、入力フレームペイロード情報バッファ 8 0 3 は、フレームバッファ 8 0 4 にデータを出力する。これにより、ヘッダとペイロード部分が合成され、出力フレーム情報 8 0 0 5 が図 1 0 に示すフレーム転送器 4 0 7 に送られる。

【 0 0 8 6 】

図 1 0 のフレーム転送器 4 0 7 では、フレーム合成器 4 0 3 から送られてきた出力フレーム情報 8 0 0 5 を出力フレームバッファ 9 0 2 に格納する。

【 0 0 8 7 】

その後、フレーム転送指示器 9 0 1 は、出力フレームバッファ 9 0 2 からフレームを取り出し、図 4 のテーブルサーチ器 4 0 4 から送られてくる出力ポート情報 6 0 0 4 から得られたポートに、出力フレーム 4 0 0 9 を出力する。

【 0 0 8 8 】

この実施例では、出力ポート情報には、I / F : 2 の情報が格納されており、出力フレーム 4 0 0 9 は、I / F : 2 からフレームが出力される。なお、出力ポート情報 6 0 0 4 が CPU 宛ての場合は、CPU 宛て転送フレーム 9 0 0 4 に、フレームを出力する。

【 0 0 8 9 】

また、フレーム転送指示器 9 0 1 は、CPU 4 0 8 からのフレームの送信処理

も行う。CPU 4 0 8 からのフレーム送信は、図 1. 1 に示す CPU 4 0 8 のネットワーク制御プログラム 9 1 3 が、フレームを作り出し、CPU 転送フレーム出力ポート情報 9 0 0 5 と、CPU 転送フレーム情報 9 0 0 6 を、図 1 0 の CPU 転送フレーム制御器 9 0 3 に送る。

【0 0 9 0】

その後、CPU 転送フレーム制御器 9 0 3 は、フレーム情報と出力ポート情報を送り、フレーム転送指示器 9 0 0 1 にフレームの送信を指示する。

【0 0 9 1】

図 1 1 に示す CPU 4 0 8 について説明する。CPU 4 0 8 では、ネットワーク制御をするためのネットワーク制御プログラム 9 1 3 が動作しており、前述した CPU からのフレームの送信処理、前述した図 5、図 6 のフォワーディングテーブルメモリ 4 0 5 及び、テーブルメモリ 4 1 0 の情報を操作するフォワーディングテーブル制御プログラム 9 1 1 が動作している。

【0 0 9 2】

フォワーディングテーブル制御プログラム 9 1 1 は、ネットワーク制御プログラム 9 1 3 の指示により、ネットワーク制御に必要な情報を、テーブル書込情報 2 4 1 0 5 と、テーブル書込アドレス 2 4 1 0 4 を、テーブルメモリ 4 1 0 に対して出力することで、ネットワーク制御に必要な情報の送信並びに受信の制御を行う。また、CPU 4 0 8 では、デバイス制御プログラム 9 1 2 も動作しており、このデバイス制御プログラム 9 1 2 は、ネットワーク制御プログラム 9 1 3 からの指示により、デバイスを制御する情報であるデバイス制御情報 9 1 0 1 を出力する。

【0 0 9 3】

以上好ましい実施の形態及び実施例をあげて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施の形態及び実施例に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内において様々に変形して実施することができる。

【0 0 9 4】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、次に述べるような優れた効果が得られる

【 0 0 9 5 】

ネットワーク制御情報が格納されたネットワーク制御タグを、ユーザのフレームの中に挿入できる機能を実現することで、ユーザがネットワークを使用している際でも、ネットワーク制御情報の送信を可能にする。

【 0 0 9 6 】

ネットワーク制御フレームをタグに格納することで、イーサネット(R)の規格である最小でも64バイトのフレームの制限によらず、最小の情報の送信を可能にし、ネットワーク制御情報の送信により、ネットワーク帯域の圧迫を最小限にすることを可能にする。

【 0 0 9 7 】

複数のタグを処理する回路並びに、複数タグを管理するテーブル管理方式により、フレーム転送時に複数のタグの付与を可能にし、ネットワーク制御情報等の大きな情報量をタグで送ることを可能にする。

【 0 0 9 8 】

TTLチェック回路並びにタグ演算回路により、データリンク層の処理対象であるタグ内にTTLフィールドを設け、減算処理及びチェックを行うことで、ループ上のネットワークが形成された場合においても、データリンク層におけるVLANパケットの転送において、フレームを廃棄することを可能にする。これにより、ループしているパケットがネットワークを占有すること、また装置内のパケットメモリの圧迫することを防ぎ、ネットワークが不安定になることが防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態によるVLANスイッチングハブの構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態によるパケットフォワーディング機構の構成を示すブロック図である。

【図3】 パケットフォワーディング機構におけるフレーム解析器の構成を示すブロック図である。

【図 4】 パケットフォワーディング機構におけるテーブルサーチ器の構成を示すブロック図である。

【図 5】 パケットフォワーディング機構におけるフォワーディングテーブルメモリの構成を示すブロック図である。

【図 6】 フォワーディングテーブルメモリにおけるテーブルメモリの構成図である。

【図 7】 パケットフォワーディング機構におけるフレーム書換え器の構成を示すブロック図である。

【図 8】 フレーム書換え器におけるタグ演算器の構成を示すブロック図である。

【図 9】 パケットフォワーディング機構におけるフレーム合成器の構成を示すブロック図である。

【図 10】 パケットフォワーディング機構におけるフレーム転送器の構成を示すブロック図である。

【図 11】 V L A N スイッチングハブにおける C P U の構成図である。

【図 12】 ネットワーク構成の例を示す図である。

【図 13】 標準の V L A N タグ付きイーサネット(R)フレームの構成図である。

【図 14】 標準の V L A N タグの構成図である。

【図 15】 本発明によるタグの構成図である。

【図 16】 本発明によるネットワーク制御フレームの構成図である。

【図 17】 本発明によるネットワーク制御タグの構成図である。

【図 18】 標準のネットワーク制御フレームの構成図である。

【符号の説明】

2 0 V L A N スイッチングハブ

2 0 1 パケットフォワーディング機構

4 0 8 C P U

4 0 2 フレーム解析器

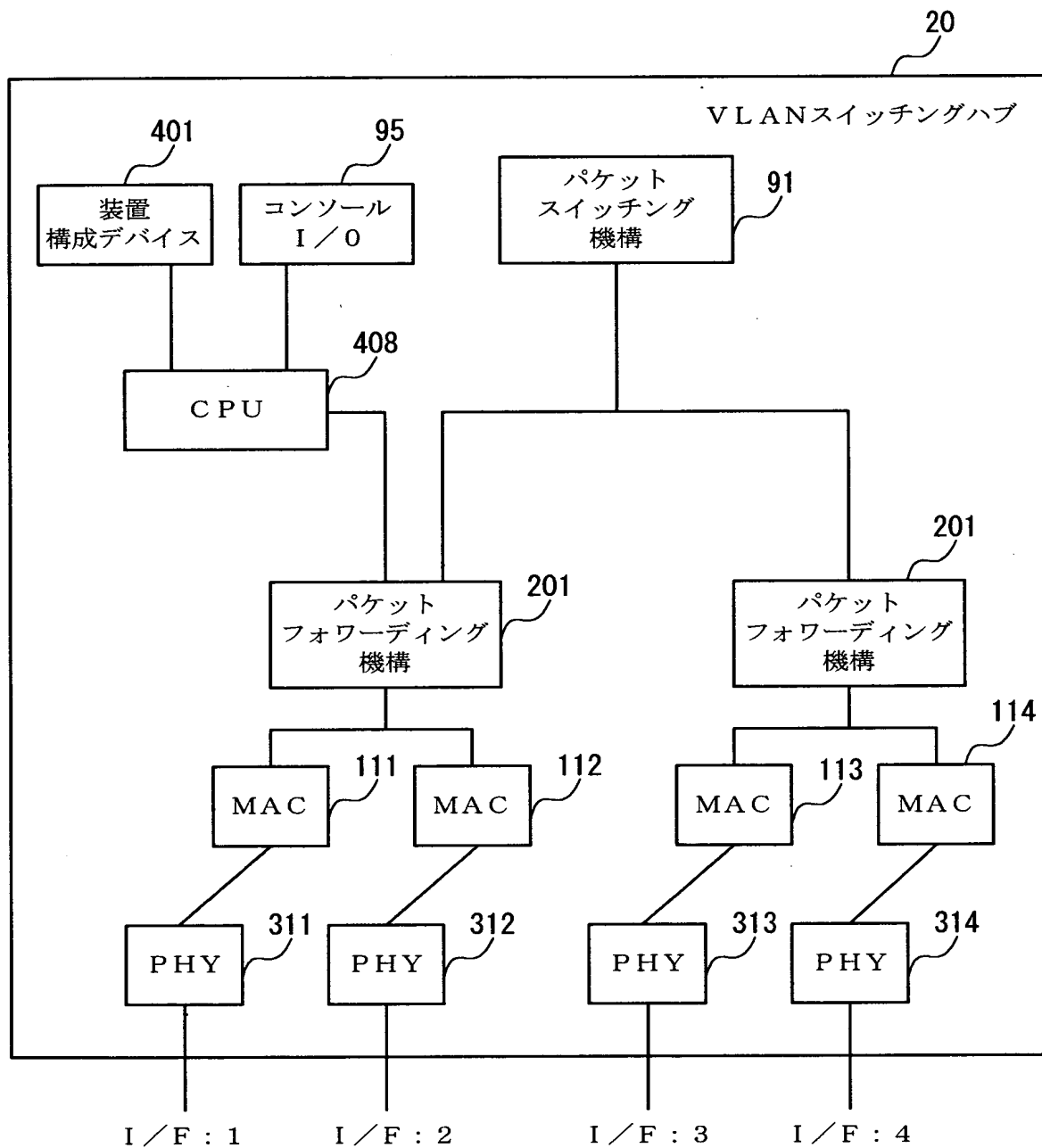
4 0 3 フレーム合成器

- 4 0 4 テーブルサーチ器
- 4 0 5 フォワーディングテーブルメモリ
- 4 0 6 フレーム書換器
- 4 0 7 フレーム転送器
- 4 1 0 テーブルメモリ
- 4 1 1 メモリリード回路
- 4 1 2 メモリ情報出力回路
- 4 1 3 メモリライト回路
- 5 0 1 フレームタイプ判定器
- 5 0 2 フレームヘッダ解析器
- 5 0 3 タグTTLチェック器
- 5 0 4 サーチキー決定器
- 6 0 5 テーブルリードアドレス決定器
- 6 0 6 情報比較器
- 7 1 0 N段タグ挿入器
- 7 1 1 フレームヘッダバッファ
- 7 1 2 N段タグ削除器
- 7 1 3 N段タグ書換器
- 7 1 4 タグ制御器
- 7 1 5 タグ演算器
- 7 5 1 X-O R 演算器
- 7 5 2 TTL 加減算器
- 7 5 3 タグ演算制御器
- 7 5 4 タグバッファ
- 8 0 1 フレーム分解器
- 8 0 2 入力フレームヘッダ情報バッファ
- 8 0 3 入力フレームペイロード情報バッファ
- 8 0 4 フレームバッファ
- 9 0 1 フレーム転送指示器

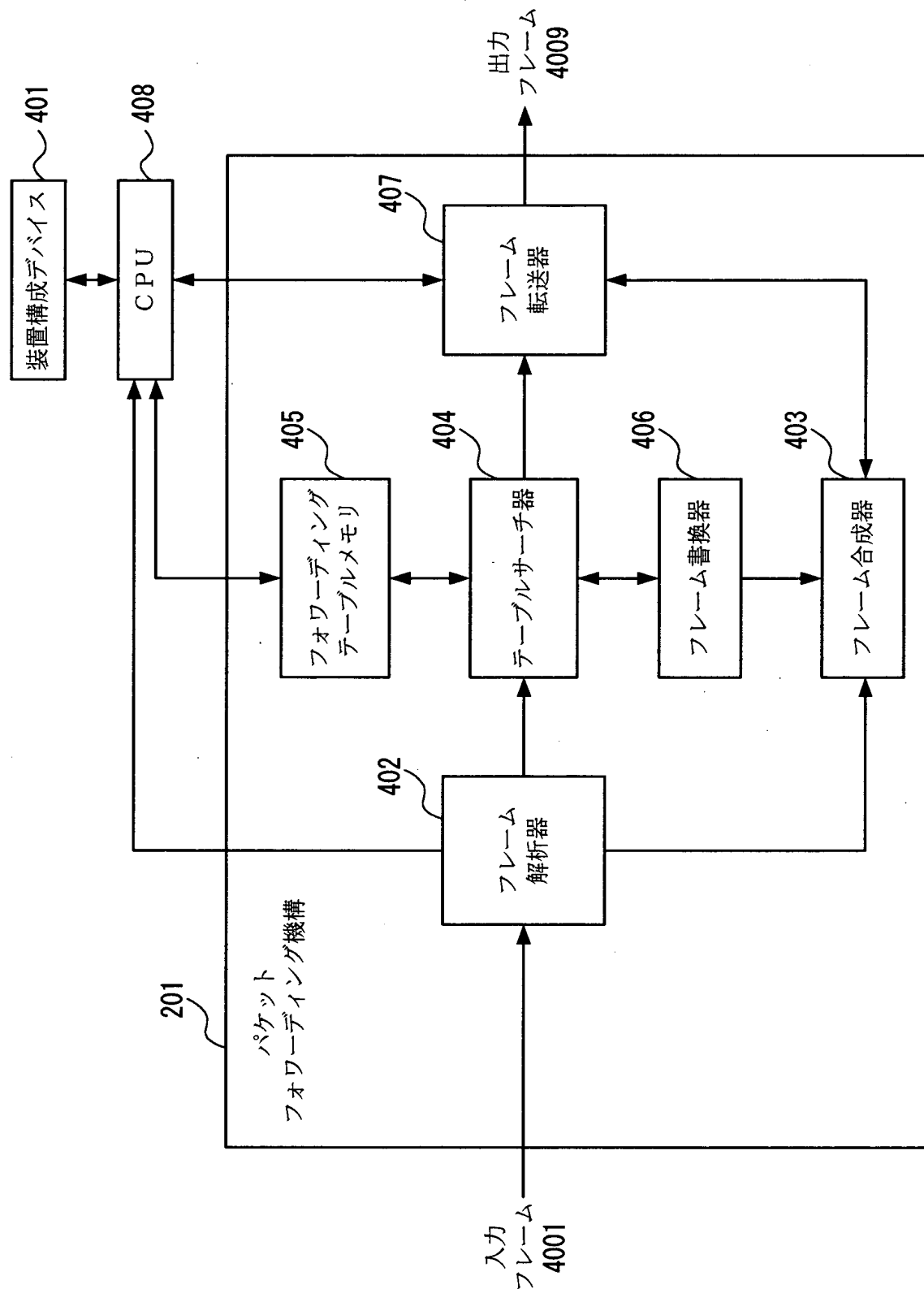
9 0 2 出力フレームバッファ
9 0 3 CPU転送フレーム制御器
9 1 1 フォワーディングテーブル制御プログラム
9 1 3 ネットワーク制御プログラム
1 0 0 1 VLANタグ付きイーサネット(R)フレーム
2 0 0 6 VLANタグ
2 2 0 6 タグ
2 0 0 0 1 ネットワーク制御フレーム
2 0 1 0 ネットワーク制御タグ

【書類名】 図面

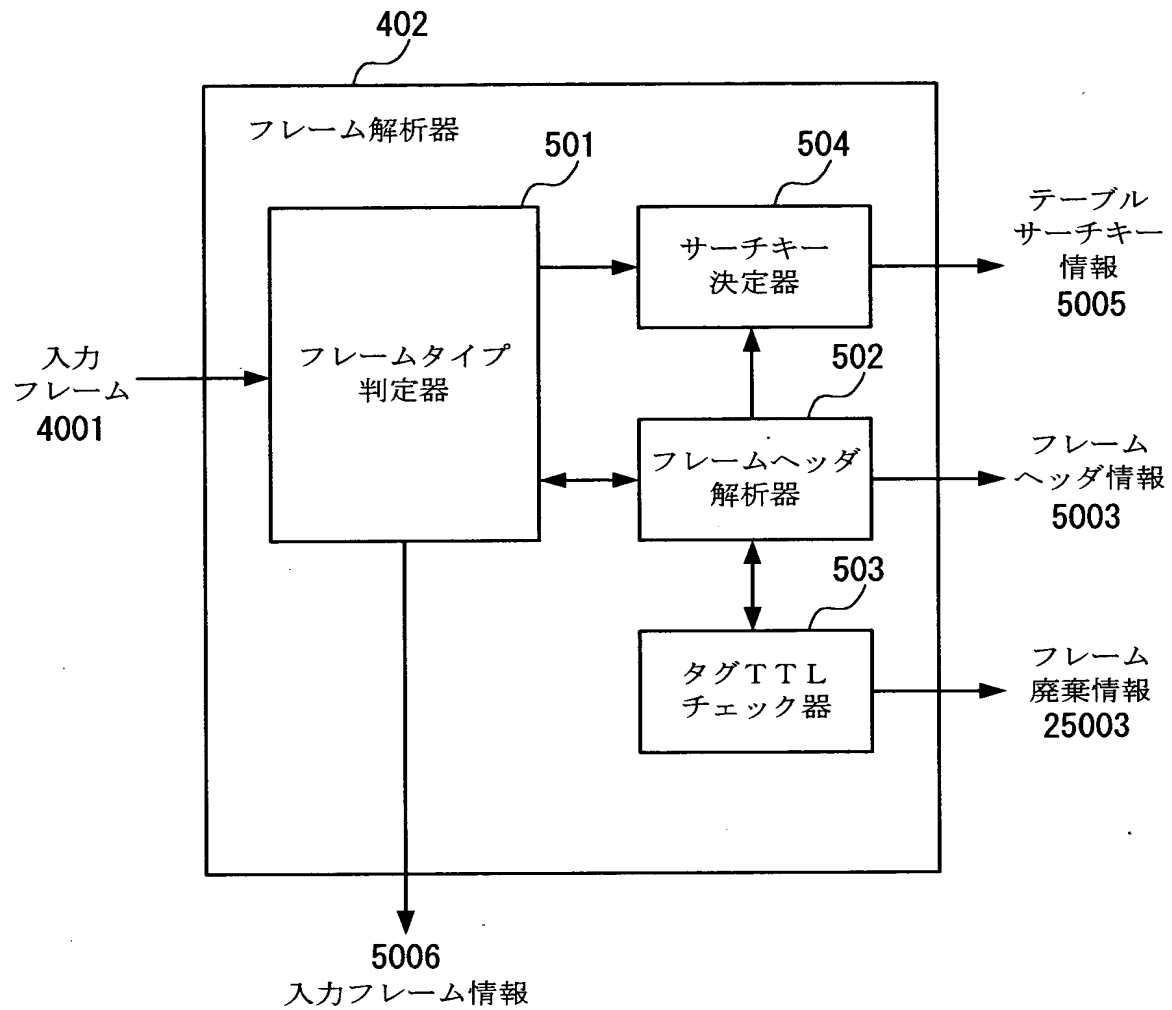
【図 1】



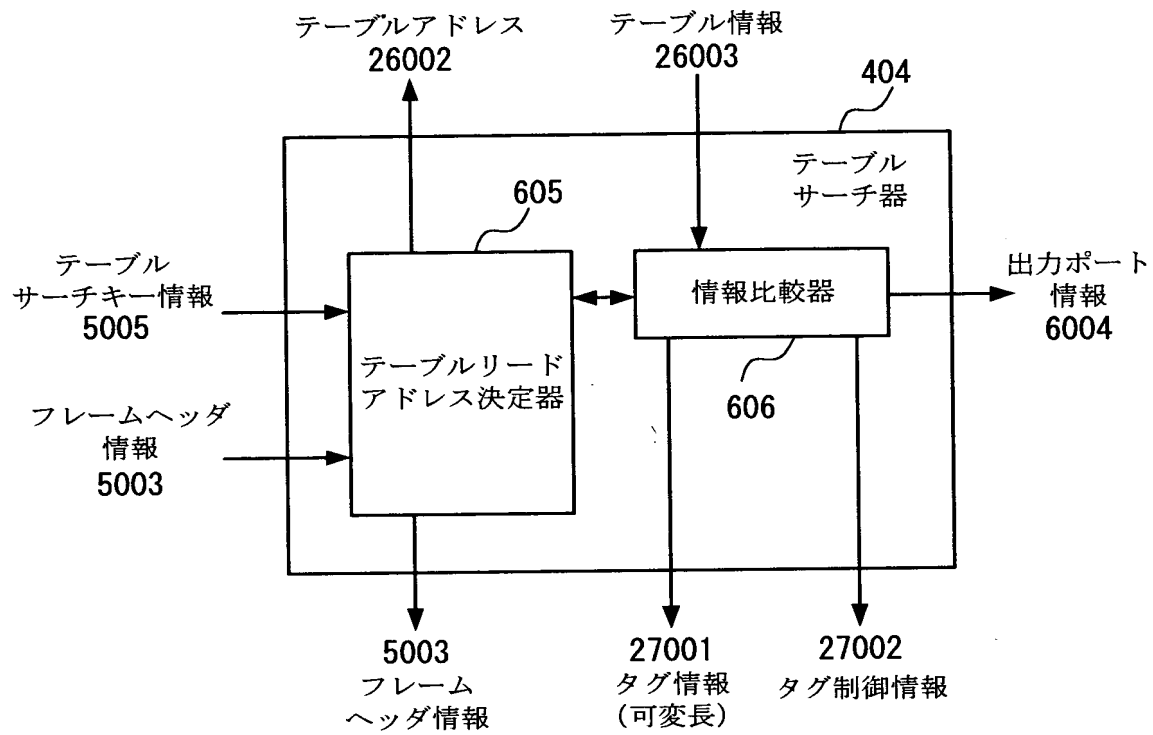
【図 2】



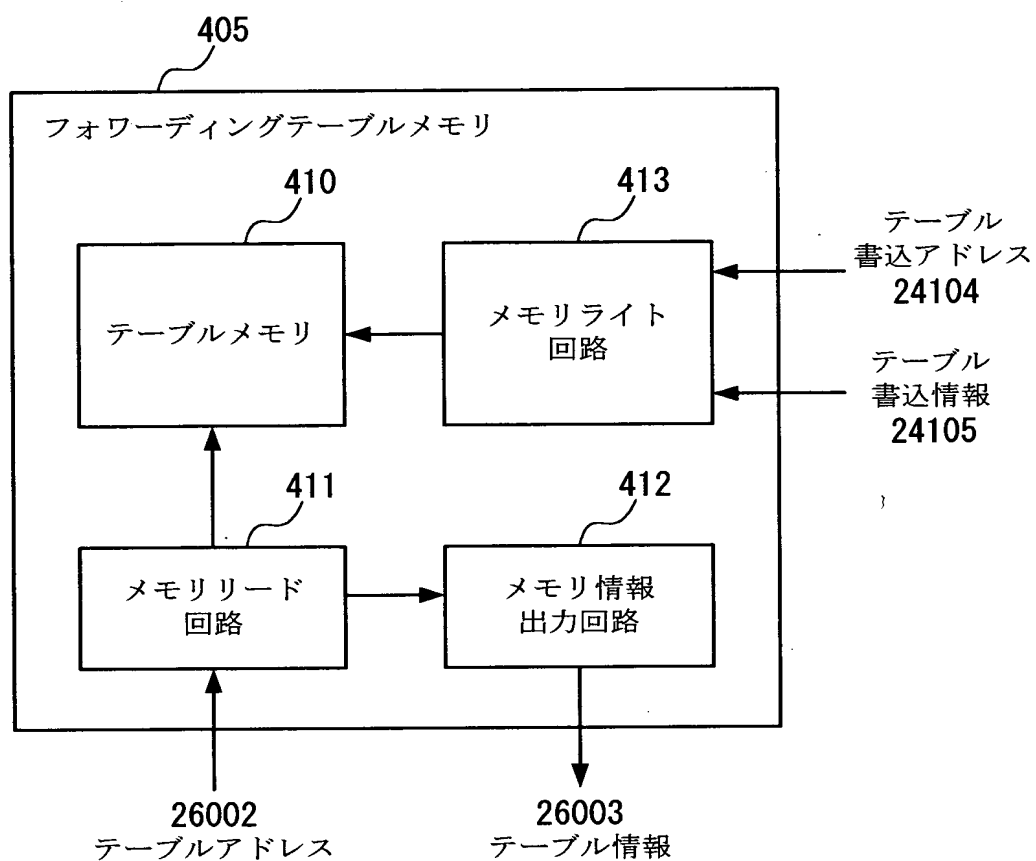
【図 3】



【図 4】



【図 5】

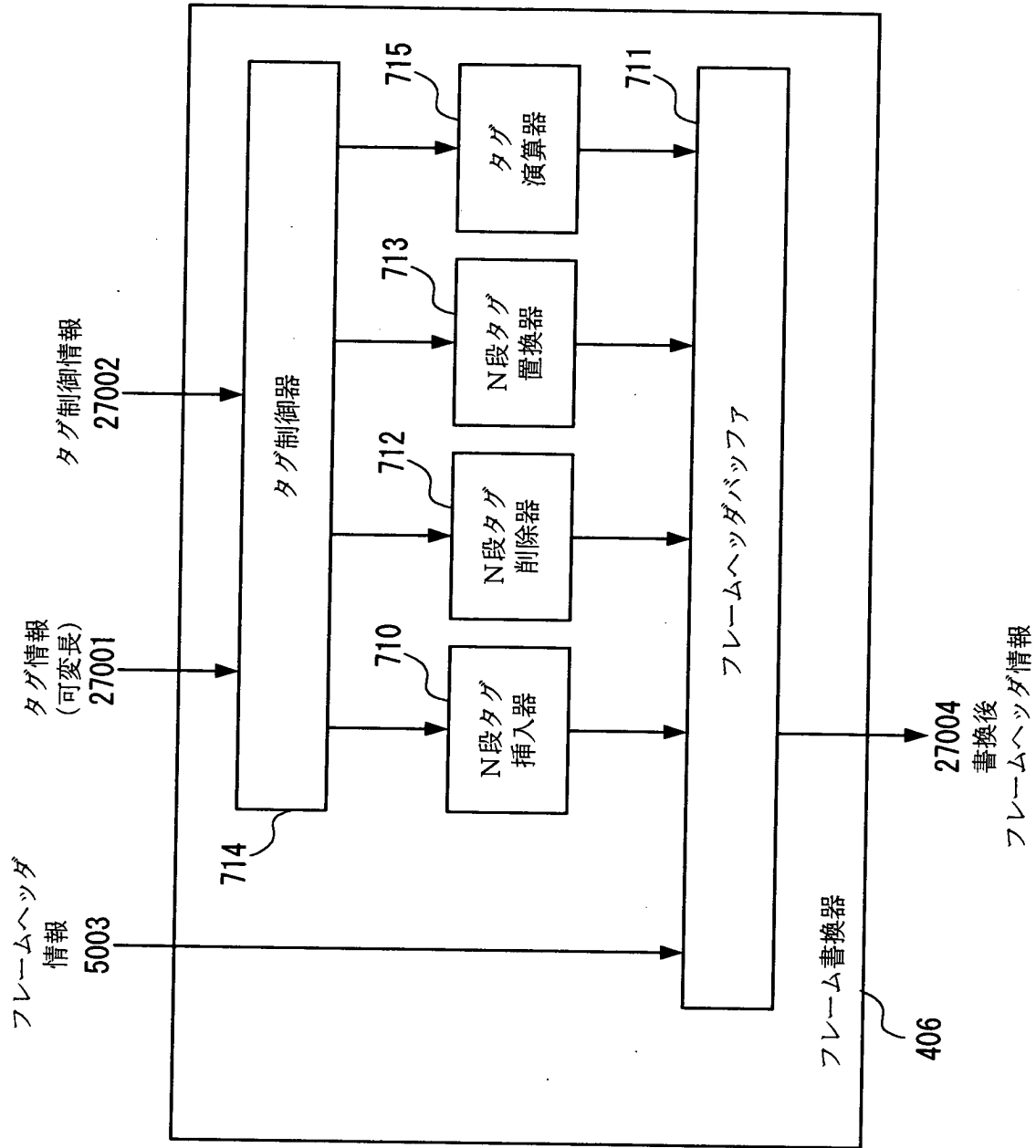


【図 6】

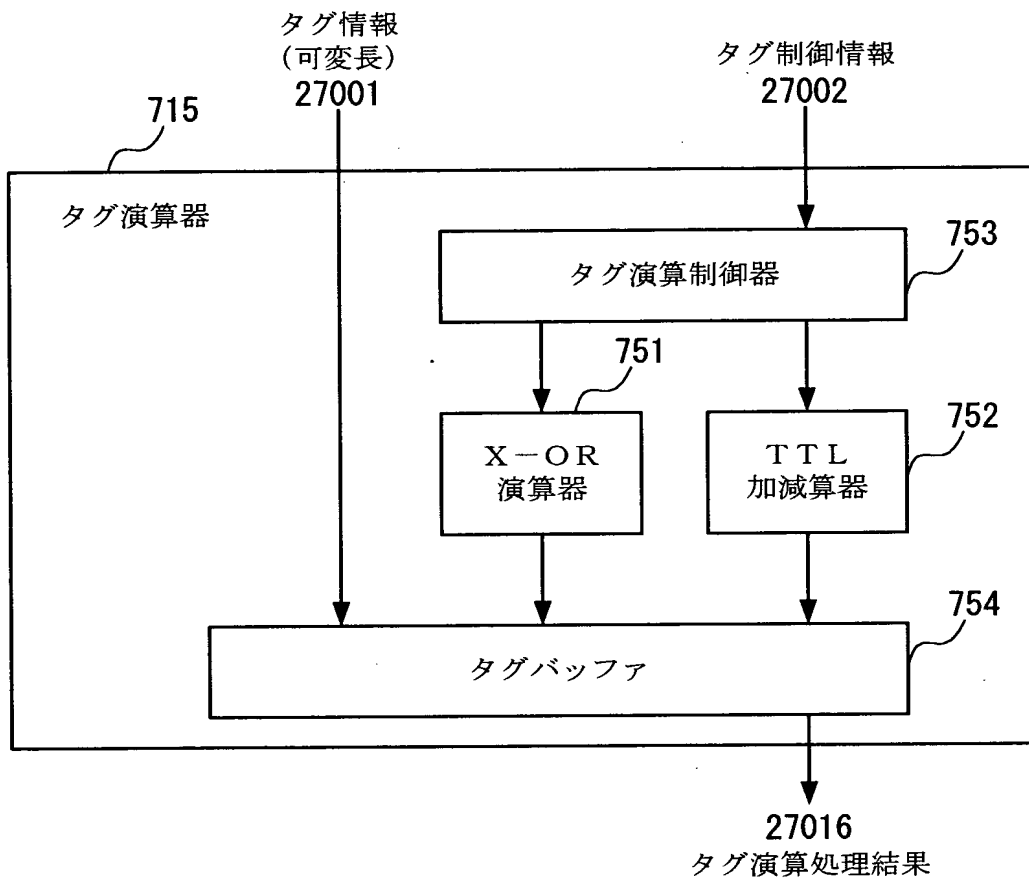
410 テーブルメモリ

MAC 送信元アドレス (48bit)	1 段目TAG情報 (32bit)	2 段目TAG情報 (32bit)	...	N 段目TAG情報 (32bit)	TAG 制御段数	TAG 制御情報	出力ポート 情報
00-00-0c-01-02-03	オペレーション タグの種別	オペレーション 情報	...	オペレーション 情報	4	タグ挿入	1
00-00-0c-01-02-04	バスプロビジョ ニングタグの種別	バス プロビジョニング 情報	...	バス プロビジョニング 情報	4	タグ置換	1
.
.
.
00-00-0c-01-02-05	宛先情報タグの 種別	宛先情報	...	宛先情報	3	タグ挿入	2
00-00-0c-01-02-05	障害回避タグの 種別	迂回路情報	...	迂回路情報	2	タグ挿入	2
00-00-0c-01-02-05	故障通知タグの 種別	デバイス障害 情報	...	デバイス障害 情報	2	タグ挿入	2
00-00-0c-01-02-05	メンテナンスタグ の種別	メンテナンスタグ 情報	...	メンテナンスタグ 情報	4	タグ削除	0

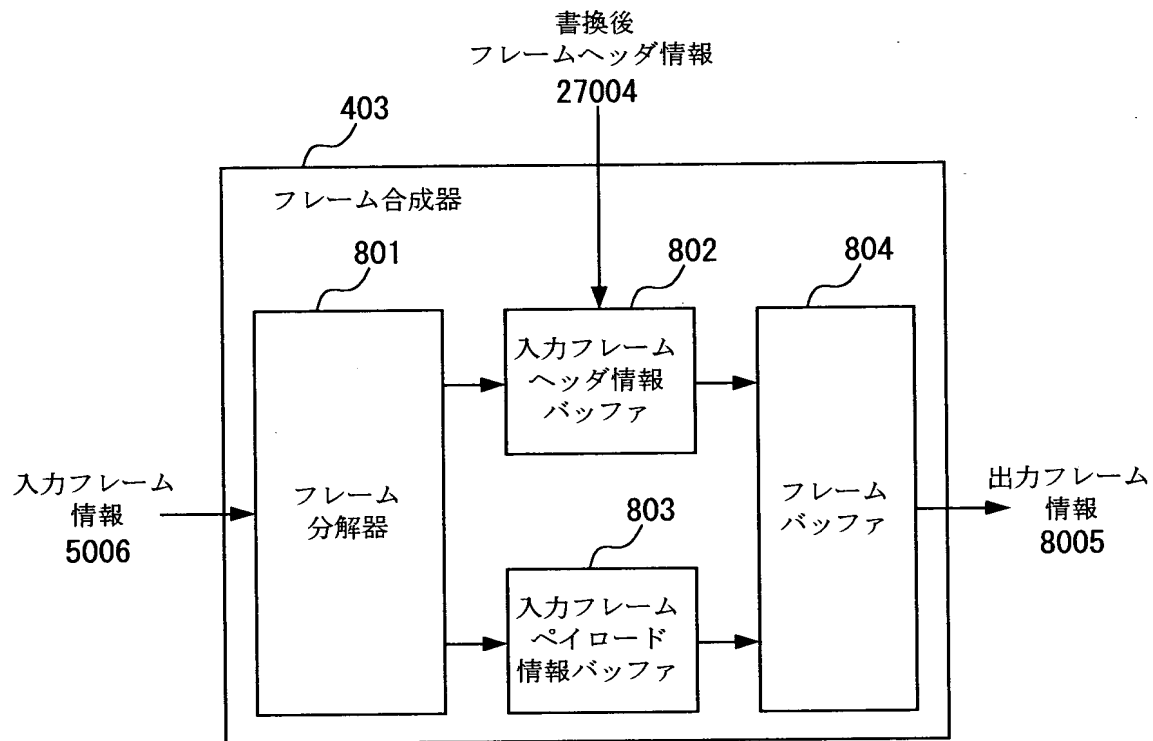
【図 7】



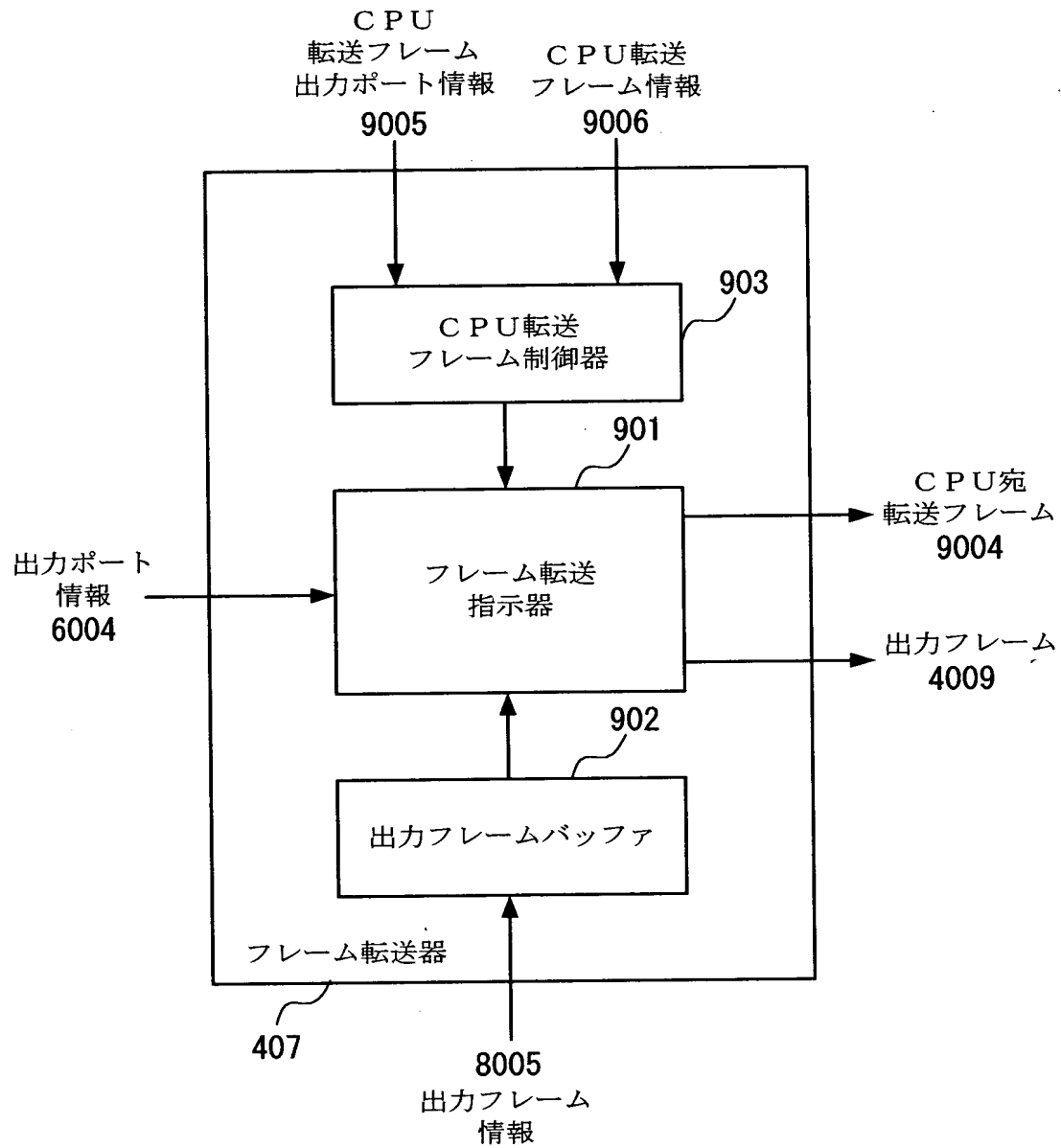
【図 8】



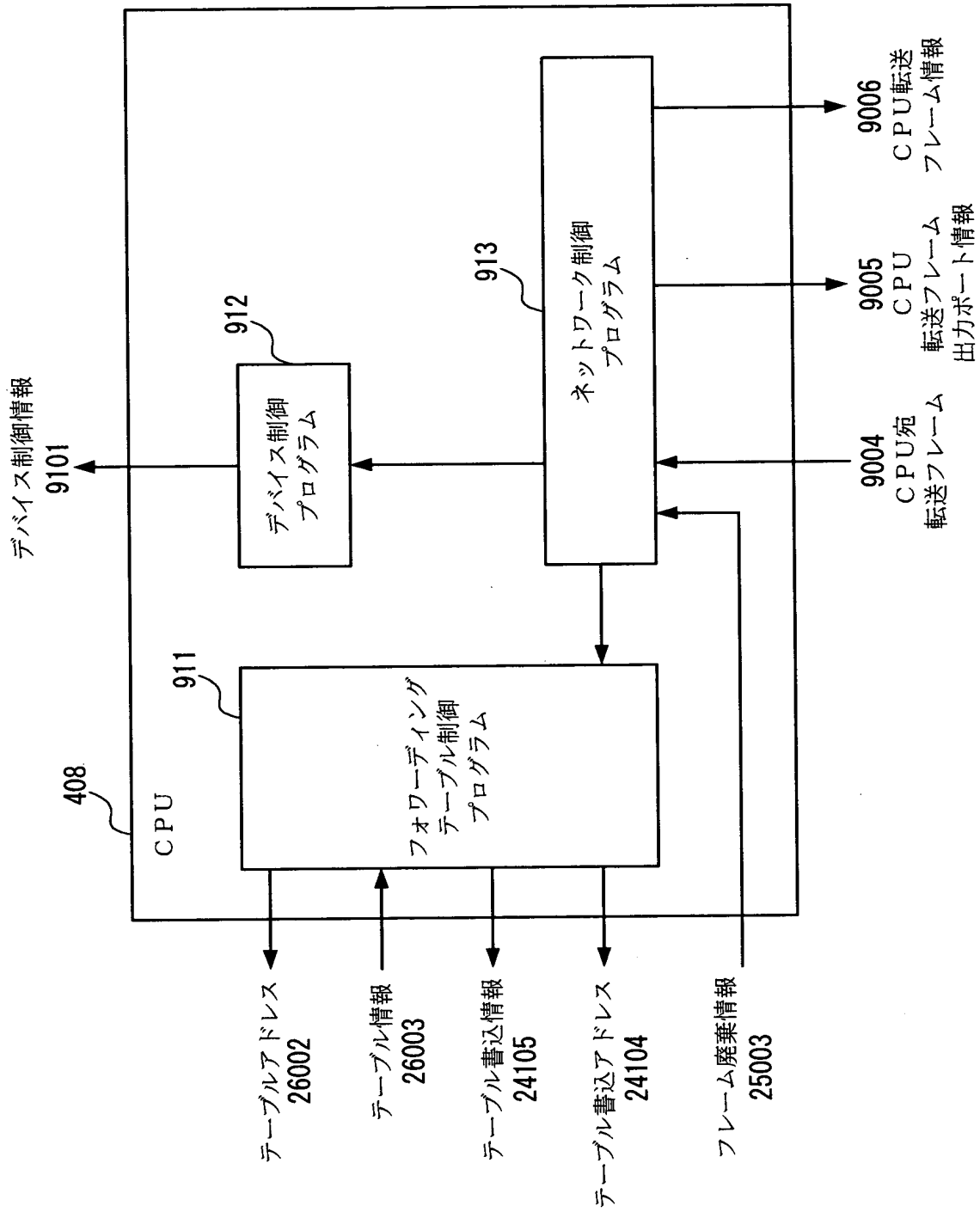
【図 9】



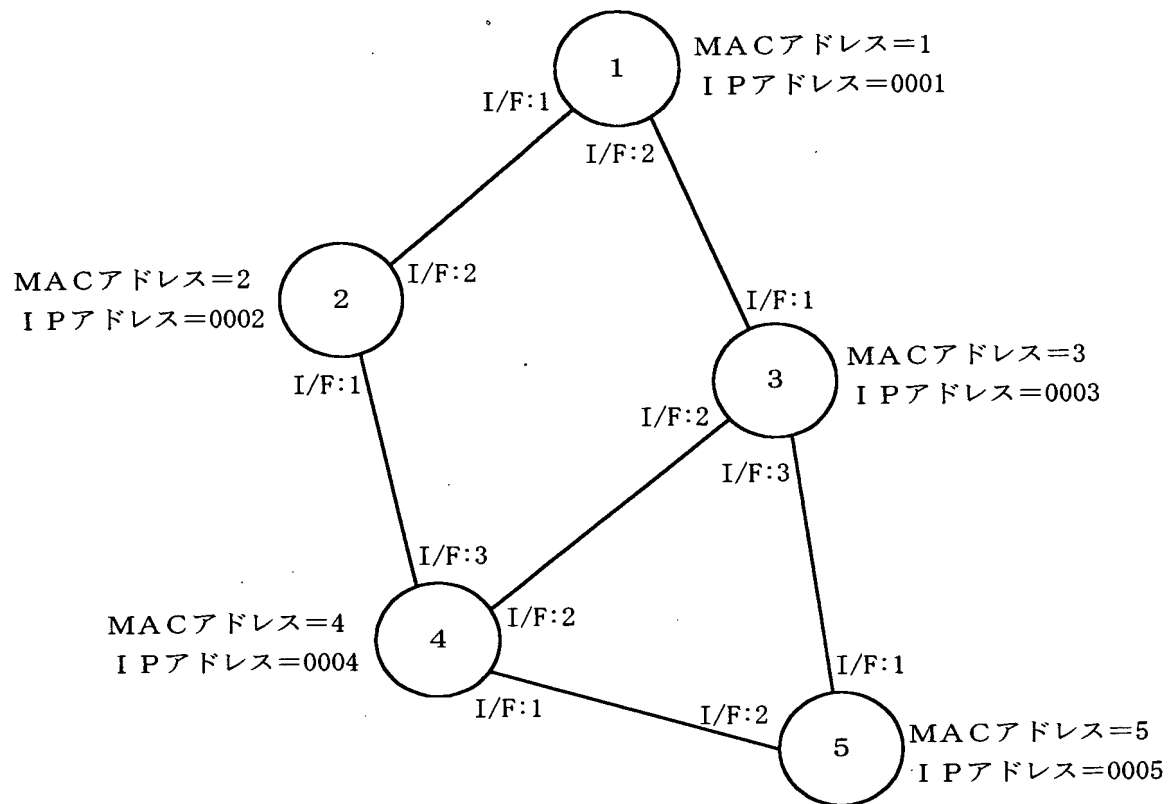
【図 1 0】



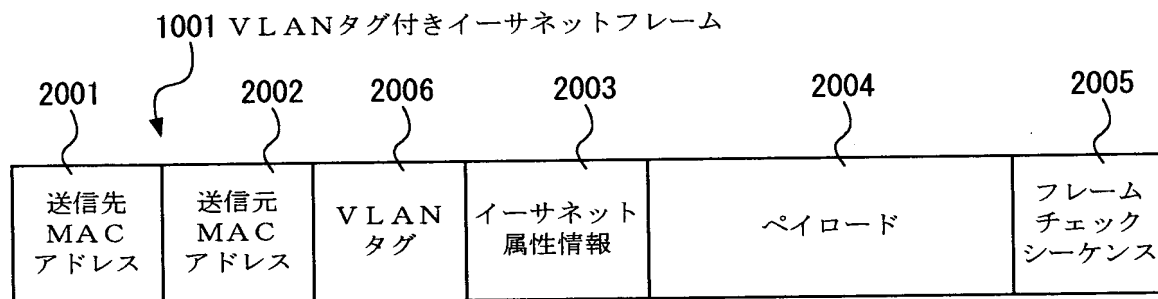
【図 1 1】



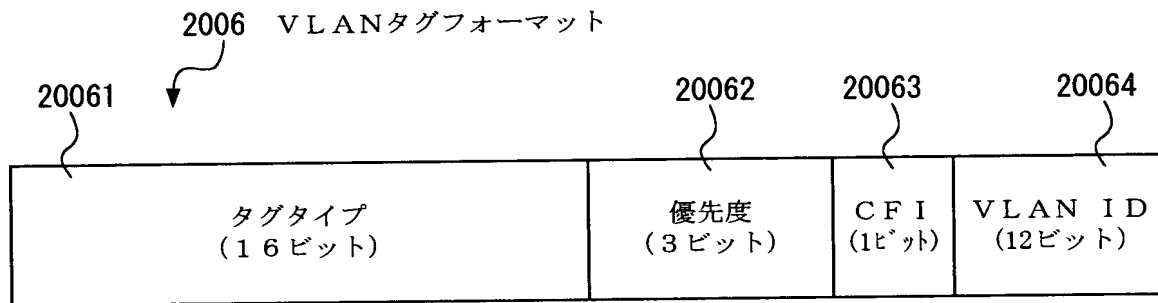
【図 1 2】



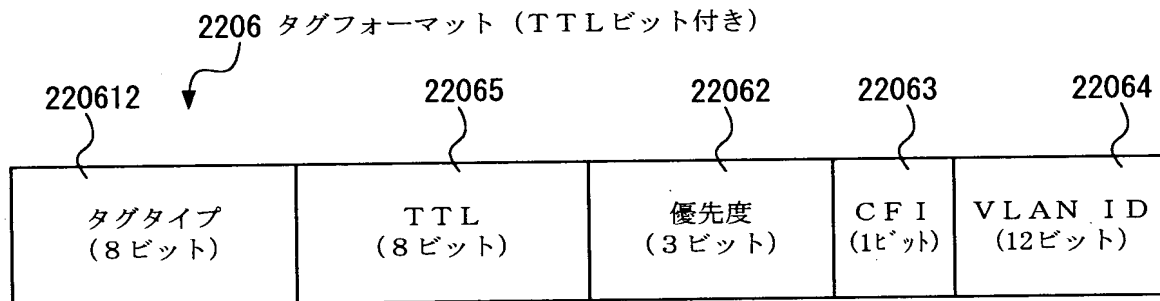
【図 1 3】



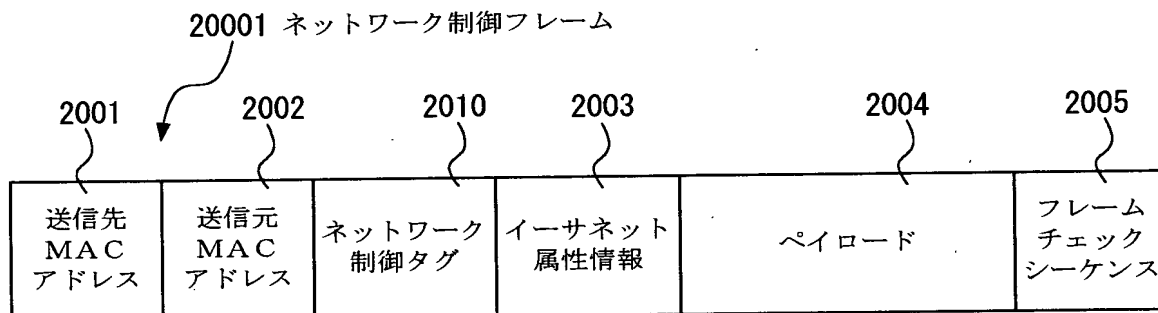
【図 1 4】



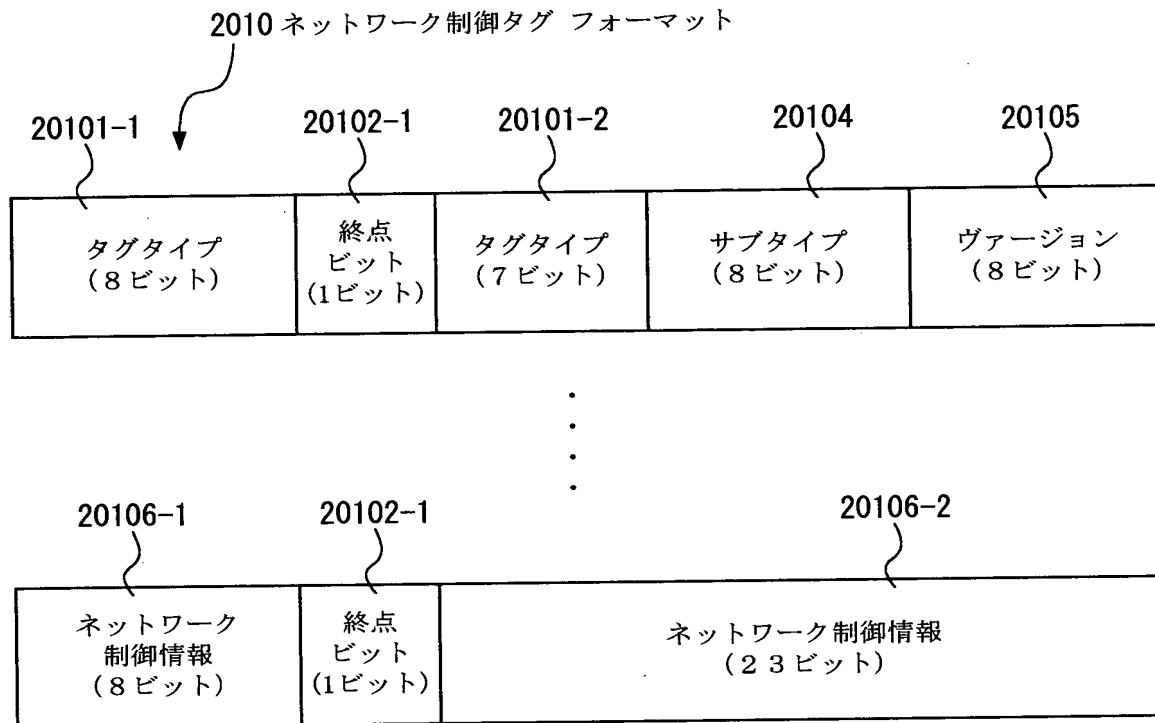
【図 1 5】



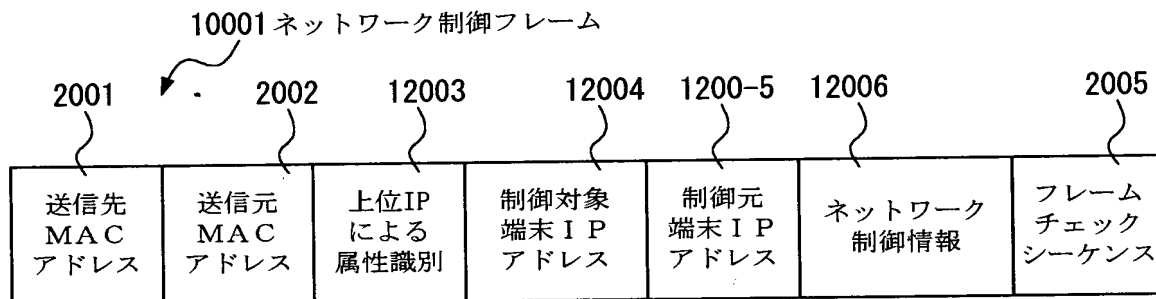
【図 1 6】



【図 1 7】



【図 1 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワーク制御情報が格納されたネットワーク制御タグを、ユーザのフレームの中に挿入できる機能を実現することで、ユーザがネットワークを使用している際でも、ネットワーク制御情報の送信を可能にする。

【解決手段】 イーサネット(R)のフレームを中継するノードであって、フレームの中継時に、フレームに、同時に2つ以上のVLANタグを挿入し、挿入したVLANタグを削除する手段201を備え、フレームに挿入するVLANタグに、フレームの生存時間を示すTTL領域を設け、TTL領域の値によって生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、生存時間を過ぎているフレームを中継することなく廃棄する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-242529
受付番号	50201246105
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年 8月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 8月22日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社